



Penentuan Kadar Fenolat Total, Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri dari Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Bintangor (*Calophyllum soulattri* Burm. F)

(Determination of total phenolate content, antioxidant and antibacterial activities from extract and fractions of stem bark of Bintangor (*Calophyllum soulattri* Burm. F))

Elidahanum Husni*, Dachriyanus, & Veny Wahyu Saputri

Fakultas Farmasi Universitas Andalas. Limau Manis, Kec. Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat 2516

ABSTRACT: Bintangor (*Calophyllum soulattri* Burm. F) is a plant from the *Clusiaceae* family. Some parts of this plant such as the stem bark have been used as traditional medicine. The purpose of this research was to determine the total phenolic content, antioxidant and antibacterial activities of the stem bark of bintangor in the form of extracts and fractions. The stem bark was extracted maceration technique with ethanol extract, followed by fractionation with n-hexane, ethyl acetate and butanol. The obtained extract and fractions were tested for the total phenolic content using the Folin-Ciocalteu method. The antioxidant activity was determined using the Ferric Reducing Antioxidant Power method, while the antibacterial activity was evaluated by diffusion agar method against bacterial pathogen. The study found that the highest total phenolic content was obtained from the ethanol extract (62.76 g/ 100 g), as well as the highest antioxidant activity (4.29 mmol Fe (II)/ 100 g). The best antibacterial activities were shown by ethanol extract with minimum inhibitory concentration 0.8%, resulting in inhibitory diameter of 6.96 mm; followed by n-hexane fraction (0.9%, resulting in inhibitory diameter of 6.63 mm); ethyl acetate fraction (0.625%, resulting in inhibitory diameter of 6.28 mm); and butanol fraction (0.5% resulting inhibitory diameter of 6.03 mm).

Keywords: *Calophyllum soulattri*; stem bark; Folin-Ciocalteu; Ferric Reducing Antioxidant Power; diffusion agar method.

ABSTRAK: Bintangor (*Calophyllum soulattri* Burm. F) merupakan tumbuhan dari familia *Clusiaceae*. Beberapa bagian dari tumbuhan ini seperti kulit batangnya telah lama digunakan sebagai obat tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar fenolat total, aktivitas antioksidan dan antibakteri dari kulit batang bintangor dalam bentuk ekstrak dan fraksi. Ekstrak kulit batang bintangor dibuat dengan teknik maserasi dengan pelarut etanol, sedangkan fraksinasi dilakukan dengan pelarut n-heksan, etil asetat dan butanol. Kadar fenolat total dari ekstrak dan fraksi ditentukan menggunakan metode *Folin-Ciocalteu*. Aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode *Ferric Reducing Antioxidant Power*, sedangkan aktivitas antibakteri dievaluasi dengan metode difusi agar terhadap bakteri patogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar fenolat total tertinggi diperoleh dari ekstrak etanol (60,481 g/100 g), demikian juga dengan aktivitas antioksidan tertinggi (4,29 mmol Fe(II)/100 g). Aktivitas antibakteri paling baik diperlihatkan oleh ekstrak etanol dengan konsentrasi hambat minimum 0,8%, menghasilkan diameter hambat 6,96 mm, diikuti oleh fraksi n-heksan (konsentrasi 0,9%, menghasilkan diameter hambat 6,63 mm), fraksi etil asetat (konsentrasi 0,625%, menghasilkan diameter hambat 6,28 mm), dan fraksi butanol (konsentrasi 0,5%, menghasilkan diameter hambat 6,03 mm).

Kata kunci: *Calophyllum soulattri* Burm. F; kulit batang; *Folin-Ciocalteu*; *Ferric Reducing Antioxidant Power*; metode difusi agar.

Pendahuluan

Indonesia adalah negara yang dikenal mempunyai kekayaan alam dengan beranekaragam jenis tumbuhan, dimana masyarakat Indonesia secara turun-temurun telah memanfaatkan berbagai jenis tumbuhan tersebut untuk bahan obat tradisional baik sebagai tindakan pencegahan maupun pengobatan terhadap berbagai jenis penyakit [1].

Beberapa senyawa yang telah berhasil di isolasi dari

tumbuhan bintangor antara lain turunan terpen, yaitu soulatron A dari turunan xanton [2] phylatrin [3], dan senyawa turunan kromanon [4]. Studi lain menunjukkan bahwa tumbuhan ini juga memiliki efek insektisida [5]. Kandungan xanton yang memiliki aktivitas sebagai antikanker, yang dikaitkan dengan bentuk heterosiklik senyawa tersebut, juga mempunyai

Article history

Received: 16 Feb 2020

Accepted: 04 April 2020

Published: 30 April 2020

Access this article



*Corresponding Author: Elidahanum Husni

Fakultas Farmasi Universitas Andalas, Limau Manis, Kec. Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat 25163 | Email: elidahanumhusni@gmail.com

kemampuan sebagai antioksidan [6].

Penyakit degeneratif sering dikaitkan dengan paparan radikal bebas pada tubuh manusia. Seiring dengan perkembangan penggunaan antioksidan yang pesat pada saat ini, tanaman yang mengandung fenolat yang memiliki aktivitas antioksidan banyak diteliti. Kandungan antioksidan pada tanaman bertindak sebagai *radical scavenger* yang dapat membantu mengubah radikal bebas yang kurang reaktif [7]. Antioksidan alami yang terdapat pada tanaman dapat berupa karotenoid, vitamin, flavonoid, dan fenol. Antioksidan tersebut saat ini menarik perhatian para peneliti karena adanya potensi dan efek terapi yang dimilikinya [8]. Selain penyakit degeneratif, dunia juga dihadapkan pada tingginya tingkat resistensi mikroba patogen terhadap obat-obat antimikroba (*antimicrobial resistance*, AMR) yang telah menjadi masalah kesehatan mendunia dengan berbagai dampak merugikan dan menurunkan mutu pelayanan kesehatan.

Karena banyaknya aktivitas yang dimiliki tumbuhan bintangor serta belum adanya penelitian yang dilakukan terhadap tumbuhan bintangor yang tumbuh di daerah Sumatera, maka dilakukan penelitian mengenai tumbuhan ini yaitu berupa uji kadar fenolat total, uji aktivitas antioksidan dan aktivitas antibakteri.

Metode Penelitian

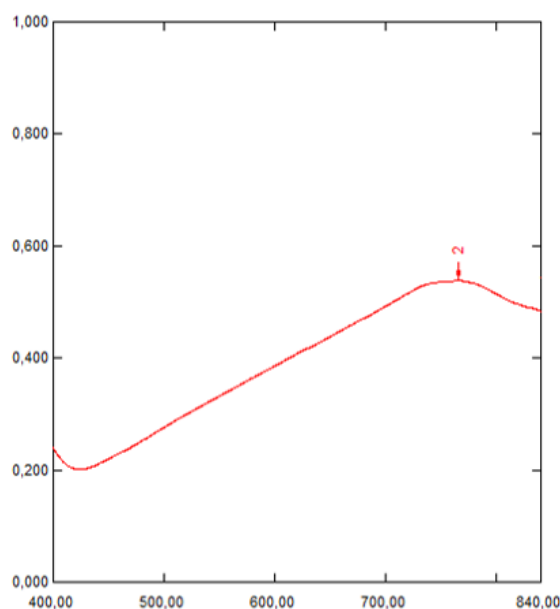
Bahan

Alat yang digunakan adalah Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel (Shimadzu- UV 1700, Jepang), autoklaf (Automatic Autoclave LS-2D, Jerman), inkubator (Gallenkamp, UK).

Tumbuhan bintangor (*Calophyllum soulattri* Burm. F) diambil dari Bukit Gado-Gado, Ulu Gadut, kota Padang pada tahun 2018 dan diidentifikasi di Herbarium Universitas Andalas (ANDA). Bahan kimia yang digunakan adalah etanol, n-heksana etil asetat, butanol, asam galat, folin ciocalteau (Merck), besi (II) sulfat heptahidrat (Merck), besi (III) klorida heksahidrat (Merck), natrium asetat trihidrat (Merck), *Nutrient agar* (Merck), Medium Mueller Hinton Agar (Himedia), kloramfenikol (Oxoid), dan mikroba uji *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Micrococcus luteus* ATCC 10240, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 dan *Escherichia coli* ATCC 25922.

Proses Ekstraksi dan Fraksinasi

Sebanyak 1 kg simplisia kulit batang bintangor diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% (1:10). Maserat dipisahkan dengan kertas



No.	P/V	Wavelength nm.	Abs.
1		844.50	0.491
2		765.50	0.538
3		253.50	4.000

Gambar 1. Spektrum Uv-Vis asam galat-Folin ciocalteau pada panjang gelombang 400-800 ($\lambda_{\text{maks}} = 765.5 \text{ nm}$)

Tabel 1. Hasil penetapan kadar fenolat total dan aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi kulit batang bintangor (*C. soulatii* Burm. F.)

Sampel uji	Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Penentuan kadar fenolat		Penentuan aktivitas antioksidan	
		Rata-rata absorban	Kadar fenolat (g/100 g)	Rata-rata absorban	Aktivitas antioksidan (mmol Fe(II)/100 g)
Ekstrak etanol	100	0.316	62.76	0.316	4.29
Fraksi <i>n</i> -heksan	100	0.211	4.46	0.202	1.53
Fraksi etil asetat	100	0.374	14.38	0.374	3.62
Fraksi butanol	100	0.469	18.98	0.469	4.10

saring. Proses diulangi sebanyak 5 kali pengulangan dengan pelarut yang sama. Maserat yang diperoleh diuapkan secara *in vacuo* hingga didapatkan ekstrak kental [9].

Ekstrak kental yang diperoleh dilarutkan dengan air suling dan ditambahkan pelarut non polar *n*-heksan dengan perbandingan 1 : 3 v/v, kemudian dikocok dalam corong pisah sampai homogen. Lapisan *n*-heksan dipisahkan dan dipekatkan hingga diperoleh fraksi *n*-heksan kental. Fraksinasi dilanjutkan dengan pelarut semi polar (etil asetat) dan pelarut polar (butanol) [10].

Penetapan Kadar Fenolat Total dalam Ekstrak dan Fraksi

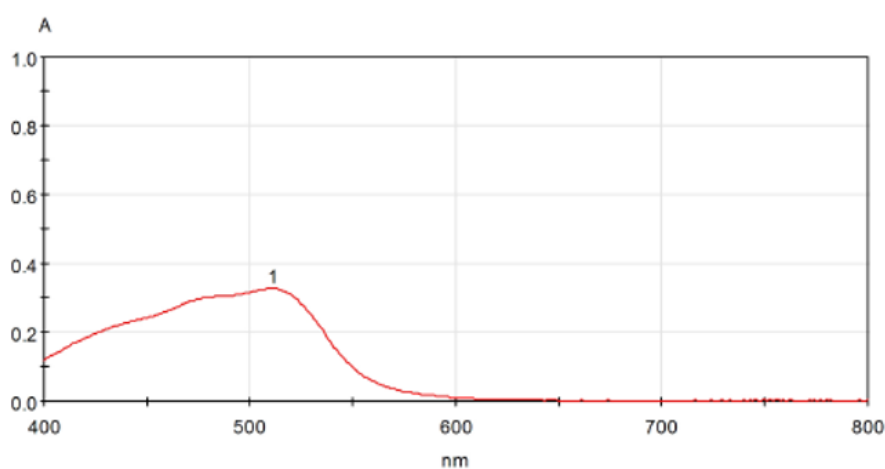
Ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi butanol dengan konsentrasi 100 $\mu\text{g/mL}$ masing-masing diambil 0,5 mL, ditambahkan 5 mL reagen Folin Ciocalteu dan 4 mL natrium karbonat 1 M lalu didiamkan selama 15 menit. Sampel diuji absorbannya pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan sebelumnya [11].

Penentuan Aktivitas Antioksidan dengan Metode *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP)

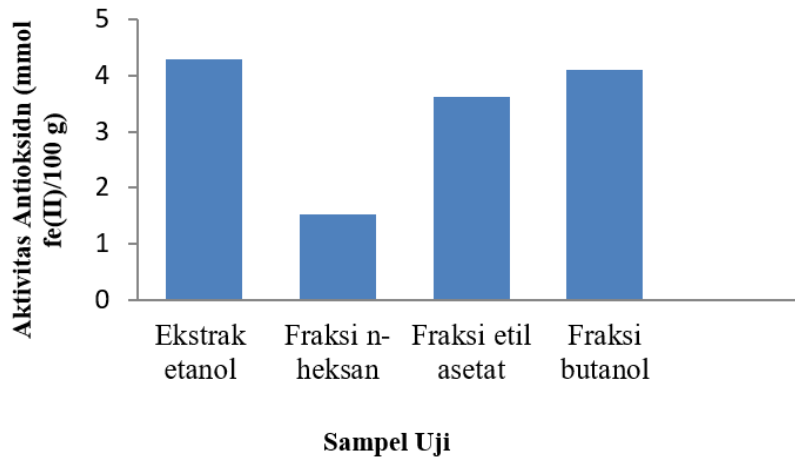
Ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi butanol dengan konsentrasi 100 $\mu\text{g/mL}$ masing-masing dipipet 0,1 mL dan ditambahkan 0,3 mL air suling, kemudian dimasukkan ke dalam tabung yang telah berisi 3 mL reagen FRAP. Campuran divorteks dan diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit di tempat gelap. Absorban sampel diukur pada panjang gelombang 511 nm. Larutan reagen FRAP dengan air suling tanpa sampel digunakan sebagai larutan blanko. Aktivitas antioksidan sampel dinyatakan dalam Fe^{2+} ekuivalen (Fe^{2+} mM) menggunakan kurva standar $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; dan 0,7 mmol/L.

Pengujian Aktivitas Antimikroba dengan Metode Difusi

Metode yang digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri yaitu difusi agar. Media Mueller Hinton Agar (MHA) steril dimasukkan secukupnya pada cawan petri lalu ditambahkan 100 μL suspensi bakteri dan dihomogenkan,



Gambar 2. Spektrum UV-Vis besi (II) sulfat heptahidrat pada panjang gelombang 400-800 (λ_{maks} = 511)



Gambar 3. Aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi dari kulit batang bintangor

kemudian media dibiarkan mengeras. Sebanyak 10 µl sampel uji berupa ekstrak dan fraksi dengan konsentrasi 10%; 5%; 2,5%; dan 1,25% diteteskan pada disc dan diletakkan pada media. DMSO 10 µl/ disc digunakan sebagai kontrol negative, sedangkan kloramfenikol 30 µg/ disc digunakan sebagai kontrol positif.

Cawan petri diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37oC dan diamati daya hambat ekstrak dan fraksi terhadap pertumbuhan bakteri uji. Daya hambat pertumbuhan bakteri ditunjukkan dengan adanya zona bening yang terbentuk setelah masa inkubasi yang dapat diamati secara visual. Diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong. Konsentrasi terendah dari ekstrak dan fraksi sampel uji yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri ditetapkan sebagai konsentrasi hambat minimum (KHM) [12]. Pengujian ini dilakukan dengan tiga kali pengulangan.

Analisis Data

Kadar fenolat total ditentukan dengan perhitungan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar fenolat total} = (x \cdot V \cdot \text{FP}) / \text{BS}$$

Keterangan:

- x = Konsentrasi (µg/ml)
- V = Volume larutan sampel (ml)
- FP = Faktor pengenceran larutan sampel
- BS = Berat Sampel (g)

Aktivitas antioksidan ditentukan dengan perhitungan menggunakan rumus:

$$\text{Aktifitas antioksidan} = (x \cdot V) / \text{BS}$$

Keterangan:

- x = Konsentrasi (mmol/L)
- V = Volume larutan sampel (ml)
- BS = Berat Sampel (g)

Aktivitas antibakteri dihitung dari rata-rata zona diameter hambat yang terbentuk. Data yang dipilih adalah data dengan nilai standar deviasi yang mendekati angka nol, menandakan hasil pengulangan dalam pengujian yang cukup homogen.

Tabel 2. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol

Bakteri uji	Rata-rata diameter hambat (mm)				
	K (+)	1000 µg/disc	500 µg/disc	250 µg/disc	125 µg/disc
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	21,21	11,91	9,99	8,32	6,23
<i>M. luteus</i> ATCC 10240	19,06	11,12	9,77	6,91	-
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	22,31	11,25	10,37	8,05	6,44
<i>E. coli</i> ATCC 25922	29,29	15,08	12,21	11,05	9,28

Tabel 3. Hasil uji aktivitas antibakteri fraksi *n*-heksan

Bakteri uji	Rata-rata diameter hambat (mm)				
	K (+)	1000 µg/disc	500 µg/disc	250 µg/disc	125 µg/disc
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	21,25	12,57	10,26	7,97	6,61
<i>M. luteus</i> ATCC 10240	18,26	14,07	11,91	8,68	6,65
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	22,62	12,21	10,13	8,58	6,14
<i>E. coli</i> ATCC 25922	29,28	13,16	12,70	11,08	8,61

Hasil dan Diskusi

Pada penelitian ini dilakukan pengujian kadar fenolat total, uji aktivitas antioksidan dan uji aktivitas antibakteri terhadap ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi butanol bintangor (*Calophyllum soulattri* Burm. F). Ekstrak dan fraksi yang diujikan pada penelitian ini berupa ekstrak dan fraksi kental dari tanaman bintangor menggunakan empat pelarut berbeda yang dibedakan berdasarkan tingkat kepolarannya. Pelarut yang digunakan yaitu *n*-heksan, etil asetat, butanol dan etanol, tujuannya yaitu untuk melihat perbedaan dari kandungan senyawa yang ditarik atau terlarut didalam masing-masing pelarut. Hal ini sesuai dengan prinsip *like dissolves like*, dimana pelarut polar akan melarutkan zat yang bersifat polar, sedangkan pelarut non polar akan melarutkan zat yang bersifat non polar [13].

Sebanyak 1 kg simplisia digunakan untuk maserasi, yang dilakukan selama 24 jam dengan pelarut etanol 70%, kemudian disaring. Pengerjaan ini diulangi hingga tiga kali maserasi sampai ekstrak etanol yang terbentuk tidak berwarna lagi, hal tersebut bertujuan agar penyarian sempurna dan kandungan senyawa kimianya lebih banyak, dalam proses maserasi ini etanol digunakan karena memiliki tingkat kepolaran yang lebih rendah jika dibandingkan dengan air. Etanol dipertimbangkan juga sebagai pelarut karena tidak terlalu toksik. Ekstrak yang didapatkan yaitu sebanyak 139,87 gram dengan persentase

rendemen ekstrak sebesar 13,987%.

Untuk fraksi *n*-heksan, etil asetat dan butanol diekstraksi dengan metoda fraksinasi. Tujuan dilakukannya fraksinasi yaitu untuk mendapatkan fraksi ekstrak yang lebih murni. Fraksi kental *n*-heksan yang didapatkan sebanyak 383,7 mg. Selanjutnya fraksinasi dari sampel menggunakan pelarut etil asetat didapatkan sebanyak 8,94 g dan hasil fraksinasi sampel dengan pelarut butanol didapatkan sebanyak 3,27 g.

Penetapan kadar fenolat total merupakan dasar untuk melakukan uji aktivitas antioksidan, karena senyawa fenolat berperan dalam mencegah terjadinya oksidasi. Penetapan kadar fenolat total bintangor dilakukan dengan spektrofotometer UV-VIS pada rentang 400-800 nm dengan metode Folin-Ciocalteu (Gambar 1) [14,15]. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh dari pengujian ini adalah 765,5 nm. Setelah panjang gelombang maksimum didapatkan maka dilanjutkan dengan pengerjaan pengukuran absorbansi asam galat yang diukur pada panjang gelombang maksimum asam galat yang telah didapat sebelumnya. Setelah dilakukan pengujian maka didapatkan persamaan regresi linier menggunakan kurva kalibrasi yaitu $y = 0,0049x - 0,01$ dengan koefisien korelasinya 0,9991. Kadar fenolat total pada masing-masing ekstrak dan fraksi disajikan pada Tabel 1.

Uji aktivitas antioksidan dari ekstrak dan fraksi kulit batang bintangor *Calophyllum soulattri* Burm. F yang ditentukan dengan metode FRAP (*Ferric Reducing*

Tabel 4. Hasil uji aktivitas antibakteri fraksi etil asetat

Bakteri uji	Rata-rata diameter hambat (mm)				
	K (+)	1000 µg/disc	500 µg/disc	250 µg/disc	125 µg/disc
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	21,64	14,31	13,37	12,69	11,84
<i>M. luteus</i> ATCC 10240	20,23	13,64	12,59	11,64	10,85
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	24,56	11,49	10,69	9,4	8,34
<i>E. coli</i> ATCC 25922	29,59	13,48	11,21	10,67	9,79

Tabel 5. Hasil uji aktivitas antibakteri fraksi butanol

Bakteri uji	Rata-rata diameter hambat (mm)				
	K (+)	1000 µg/disc	500 µg/disc	250 µg/disc	125 µg/disc
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	19,43	6,82	-	-	-
<i>M. luteus</i> ATCC 10240	20,23	8,44	6,08	-	-
<i>P. aeruginosa</i> ATCC 27853	24,15	6,66	-	-	-
<i>E. coli</i> ATCC 25922	24,86	7,5	6,03	-	-

Antioxidant Power) yang telah dimodifikasi. Larutan standar yang digunakan adalah besi sulfat heptahidrat dengan konsentrasi 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; dan 0,7 mmol/L. Panjang gelombang serapan maksimum besi (II) sulfat heptahidrat yang diperoleh adalah 511 nm (Gambar 2). Absorban yang didapatkan pada masing-masing konsentrasi yaitu adalah 0,202; 0,315; 0,476; 0,644; dan 0,772. Dari hasil pengukuran absorban larutan standar besi (II) sulfat heptahidrat masing masing konsentrasi tersebut, maka didapatkan kurva kalibrasi yang linear dengan nilai koefisien relasinya 0,9966 dan persamaan regresi linear nya yaitu $y = 1.469x - 0.2527$.

Aktivitas antioksidan ekstrak kulit batang bintangor (*Calophyllum soulattri* Burm. F) tertinggi diperoleh dari ekstrak etanol yang memiliki aktivitas antioksidan 4,29 mmol Fe(II)/100 g. Aktivitas antioksidan semua ekstrak dan fraksi disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 3. Data ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan semakin tinggi dengan peningkatan kadar fenolik total. Hal ini dapat terjadi kapasitas mereduksi fenolat yang meningkat dengan peningkatan kadarnya. Kemampuan mereduksi suatu senyawa berhubungan dengan kemampuan senyawa tersebut untuk melepaskan elektron. Oleh karena itu, kemampuan mereduksi suatu senyawa merupakan indikator yang potensial untuk menyatakan aktivitas antioksidan. Penelitian tentang manfaat kulit batang dan daun tanaman *Calophyllum* sebagai antioksidan dalam bentuk ekstrak tunggal telah banyak dilakukan, di antaranya pada *Calophyllum enervosum*, *C. rubiginosum*, *C. brasiliense*, *C. sclerophyllum*, dan *C. inophyllum* [16-20]. Aktivitas antioksidan ekstrak tanaman dipengaruhi oleh kandungan senyawa fenol [21] terutama senyawa flavonoid [22]. Semakin tinggi kadar fenol dan flavonoid yang terkandung di dalam suatu tanaman, semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya.

Pengujian aktivitas antibakteri pada penelitian ini dilakukan dengan menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM) menggunakan metode difusi agar. Aktivitas antibakteri ditentukan dengan mengukur zona hambat yang terbentuk dalam kertas cakram. Kontrol

negatif yang digunakan adalah DMSO, yang sekaligus juga digunakan sebagai pelarut untuk mengencerkan sampel. Sedangkan kontrol positif yang digunakan yaitu kloramfenikol, yang merupakan antibiotik spektrum luas yang bekerja dengan cara mengganggu sintesis protein bakteri dan bersifat bakteriostatik [23]. Nilai KHM adalah nilai konsentrasi terkecil dimana tidak ada lagi pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekeliling cakram yang telah diberikan ekstrak uji. Uji ini dilakukan dengan cara mengamati ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri setelah inkubasi. Adanya pertumbuhan bakteri ditandai dengan adanya peningkatan jumlah sel bakteri yang mengakibatkan terbentuknya kekeruhan pada media.

Pengujian pendahuluan dilakukan untuk melihat adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak dan fraksi. Untuk uji pendahuluan, setiap sampel ekstrak dan fraksi dibuat dalam konsentrasi 10; 5; 2,5; dan 1.25% (Tabel 2-5). Pengujian dilakukan terhadap empat jenis bakteri yaitu *S. aureus* ATCC 25923, *M. luteus* ATCC 10240, *P. aeruginosa* ATCC 27853 dan *E. coli* ATCC 25922.

Dari hasil penentuan konsentrasi hambat minimum dapat dilihat bahwa fraksi etil asetat memiliki aktivitas antibakteri yang paling bagus karena memberikan diameter zona hambat paling besar dibandingkan sampel uji lainnya. Berdasarkan hasil uji fitokimia yang telah dilakukan, tanaman bintangor mengandung metabolit sekunder berupa minyak atsiri, steroid/ triterpen, tannin, karotenoid, lemak, asam lemak, kumarin dan saponin [24]. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa metabolit sekunder seperti saponin, steroid dan triterpenoid bersifat antibakteri dengan mekanisme kerja merusak membran sel [25]. Selain itu, flavonoid bekerja dengan menginfiltirasi dan membentuk kombinasi kompleks dengan dinding sel sehingga menyebabkan gangguan atau kerusakan permeabilitas membrane sel. Senyawa tannin bekerja mempengaruhi sintesis DNA dengan menghambat enzim *reverse transcriptase* dan DNA *topoisomerase* sehingga protein sel bakteri tidak terbentuk [26]. Sedangkan fenol berperan

sebagai senyawa antibakteri karena dapat mengganggu fungsi membran sel yang menyebabkan sel mengalami lisis [27].

Konsentrasi hambat minimum (KHM) dari kulit batang bintangor juga berbeda-beda terhadap masing-masing bakteri karena disebabkan oleh komposisi dinding sel bakteri gram positif dan bakteri gram negatif yang berbeda. Bakteri kelompok gram negatif memiliki lapisan peptidoglikan pada dinding sel yang lebih tipis di dibandingkan bakteri kelompok gram positif, sehingga mempengaruhi pengujian terhadap ekstrak dan fraksi sampel uji.

Kesimpulan

Kadar fenolat total tertinggi dari kulit batang bintangor diperoleh pada ekstrak etanol yaitu 62,76 g/100 g, kadar terendah terdapat pada fraksi *n*-heksan yaitu 4,46 g/100 g. Ekstrak etanol memiliki aktivitas antioksidan tertinggi yaitu 4,29 mmol Fe²⁺/100 g, aktivitas antioksidan terendah terdapat pada fraksi *n*-heksan yaitu 1,53 mmol Fe²⁺/100 g. Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak dan fraksi kulit batang bintangor menunjukkan efektivitas antibakteri sedang hingga kuat terhadap bakteri yang diujikan.

Referensi

- [1]. Sulianti S, Kuncari ES, Chairul SM. Pemeriksaan Farmakognosi dan Penapisan Fitokimia dari Daun dan Kulit Batang Calophyllum inophyllum dan Calophyllum soulattri. Biodiversitas. 2006;7(1):25–9.
- [2]. Nigam SK, Benerji R, Rebuffat S, Cesario M, Pascard C, Bodo B. Soulattrone A, A C24 Terpenoid From Calophyllum Soulattri. Phytochemistry. 1988;27(2):527–30. [https://doi.org/10.1016/0031-9422\(88\)83134-0](https://doi.org/10.1016/0031-9422(88)83134-0)
- [3]. Mah SH, Ee GCL, Teh SS, Rahmani M, Lim YM, Go R. Phylatrin, a New Cytotoxic Xanthone from Calophyllum soulattri. Molecules. 2012;17(7):8303–11. <https://doi.org/10.3390/molecules17078303>
- [4]. Sumarshih. Isolasi dan Elusidasi Struktur Senyawa Turunan Kromanon dari Daun Slatr (Calophyllum soulattri Burn. f). [Skripsi]. Universitas Sebelas Maret; 2011.
- [5]. Syahputra E, Prijono D, Rianto F, Syahputra E, Prijono D, Rianto F. Keragaman Aktivitas Insektisida Calophyllum soulattri Burm. F.(Clusiaceae) dari Kalimantan Barat. Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika. 2006;6(1):23–31. <https://doi.org/10.23960/j.hptt.1623-31>
- [6]. Pinto MM, Sousa ME, Nascimento MSJ. Xanthone Derivates: New Insights in Biological Activities. Curr Med Chem. 2005;12(21):2517–38. <https://doi.org/10.2174/092986705774370691>
- [7]. Vaya J, Aviram M. Nutritional Antioxidants: Mechanisms of Action, Analyses of Activities and Medical Applications. Curr Med Chem Immunol Endocr Metab Agents. 2001;1(1):99–117. <https://doi.org/10.2174/1568013013359168>
- [8]. Nimse SB, Pal D. Free radicals, natural antioxidants, and their reaction mechanisms. Rsc Advances. 2015;5(35):27986–8006. <https://doi.org/10.1039/C4RA13315C>
- [9]. Dwijendra IM, Wewengkan DS, Wehantou F. Aktivitas Antibakteri dan Karakterisasi Senyawa Fraksi Spons Lamellodysidea herbacea yang diperoleh dari Teluk Manado. Pharmacon. 2014;3(4):1–10.
- [10]. Departemen Kesehatan RI. Farmakope Indonesia. Kelima. Jakarta:Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2014.
- [11]. Rivai H. Studi Analisis Bahan Alam yang Mengandung Senyawa Fenolat Untuk Pengembangan Data Monografi Tumbuhan Obat Indonesia. Universitas Andalas; 2012.
- [12]. Honesty R. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Aka Lambuang (Merremia peltata (L.) Merr). [Skripsi]. Padang: Fakultas Farmasi Universitas Andalas; 2012.
- [13]. Arifianti L, Oktarina RD, Kusumawati I. Pengaruh Jenis Pelarut Pengekstraksi terhadap Kadar Sinenetin dalam Ekstrak Daun Orthosiphon stamineus Benth. E-Journal Planta Husada. 2014;2(1):1–4.
- [14]. Hanani E. Analisis Fitokimia. Jakarta: EGC; 2015.
- [15]. Gonzales M, Guzman B, Rudyk R. Spectrophotometric Determination of Phenolic Compounds in Propolis. Lat Am J Pharm. 2003;22(3):243–8.
- [16]. Taher M, Idris MS, Arbain D. Antimicrobial, antioxidant, anti-inflammatory and cytotoxic activities of Garcinia eugenifolia and Calophyllum enervosum. Iranian Journal of Pharmacology and Therapeutics. 2007;6(1):93–8.
- [17]. Taher M, Attoumani A, Susanti D, Ichwan SJA, Ahmad F. Antioxidant activity of leaves of Calophyllum rubiginosum. American Journal of Applied Sciences. 2010;7(10):1305–9. <https://doi.org/10.3844/ajassp.2010.1305.1309>
- [18]. Blanco-Ayala T, Lugo-Huitrón R, Serrano-López EM, Reyes-Chilpa R, Rangel-López E, Pineda B, Medina-Campos ON, Sánchez-Chapul L, Pinzón E, Cristina TS, Silva-Adaya D. Antioxidant properties of xanthones from Calophyllum brasiliense: Prevention of oxidative damage induced by FeSO 4. BMC Complement Altern. Med. 2013;13(1):262. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-13-262>
- [19]. Katrin EB, Mahamufrudho A, Risselly. Radical Scavenging Activity of Extract, Fraction and Chemical Compound from Calophyllum sclerophyllum Vesq. Stembark by Using 1, 1-Diphenyl-2-Pyridyl Hydrazil (DPPH). International Journal of PharmTech Research. 2014;6(1):396–402.
- [20]. Dutta S, Ray S. Evaluation of antioxidant potentials of leaf aqueous and methanolic extracts of Calophyllum inophyllum in relation to total phenol and flavonoid contents. International Journal of Pharma and Bio Sciences. 2014;5(3):441–50.
- [21]. Faujan NH, Rahim ZA, Rehan MM, Ahmad FBH. Comparative Analysis of Phenolic Content and Antioxidative Activities of Eight Malaysian Traditional Vegetables. Malaysian Journal of Analytical Sciences. 2013;19(3):611–24.
- [22]. Gruyal GA, del Rosario RR. Phytochemical Profiles and Quantifications of Flavonoid Contents of Selected Herbs in Cantilan, Surigao del Sur Philippines. SDSSU Multidisciplinary Research Journal. 2013;1(2):126–33.
- [23]. Sweetman SC. Martindale The Complete Drug Reference. Thirty-six. London: Pharmaceutical Press; 2009. 159 p.
- [24]. Husni E. Telaah Fitokimia Kulit Batang Calophyllum soultr Burm. f. [Bandung]: Institut Teknologi Bandung; 1995.
- [25]. Monalisa DH, Sukmawati. Uji Daya Antibakteri Ekstrak Daun Tapak Liman (Elephantopus scaber L.) terhadap Staphylococcus aureus dan Salmonella typhi. J Bioma. 2011;9(2):13–20
- [26]. Nuria MF, Sumantri. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (Jattopha curcas L.) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25923, Escherichia coli ATCC 25922 dan Salmonella typhi ATCC 1408. J Mediagro. 2009;26(2):26–37. <https://doi.org/10.31942/md.v5i2.559>
- [27]. Jawetz EL, Joseph M, Edward A. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: EGC; 1996



Copyright © 2020 The author(s). You are free to share (copy and redistribute the material in any medium or format) and adapt (remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially) under the following terms: Attribution — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; ShareAlike — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)